

## LIGHT WEIGHT SUBSTRATE FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

**Publication number:** JP3125463

**Publication date:** 1991-05-28

**Inventor:** YOSHIDA HIDEAKI; CHOKAI MAKOTO; YUZAWA MICHIO

**Applicant:** MITSUBISHI MATERIALS CORP

**Classification:**

- **International:** C04B41/87; C04B35/58; C04B35/581; H01L21/52; H01L23/12; H01L23/15; H01L23/373; C04B41/87; C04B35/58; C04B35/581; H01L21/02; H01L23/12; H01L23/34; (IPC1-7): C04B35/58; C04B41/87; H01L21/52; H01L23/12; H01L23/15; H01L23/373

- **European:**

**Application number:** JP19890263710 19891009

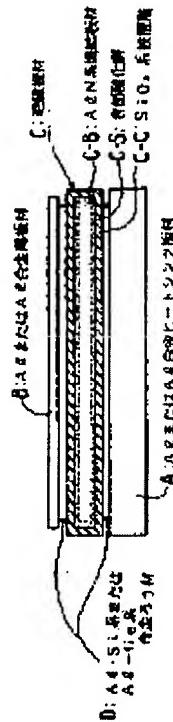
**Priority number(s):** JP19890263710 19891009

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP3125463

**PURPOSE:** To reduce weight and improve irradiation performance by using low weight pure Al or Al alloy as a heat sink sheet material and an nitriding aluminum sintered body as an insulation sheet material as well.

**CONSTITUTION:** At least on both surfaces of an AlN sintered sheet material C-B having a surface oxidizing layer C-S is formed an SiO<sub>2</sub> coating layer C-C, using an insulation sheet material C. On one side of an insulation sheet C is laminated and connected a heat sink sheet material A comprising Al or Al alloy or a circuit formation sheet material B comprising the same Al or Al alloy through a soldering material comprising Al - Si alloy or Al - Ge alloy respectively. Furthermore, a Cu or Ni plating layer is formed on the surface of a specified part of the circuit formation sheet material B or across the board. One class or two classes of raw powder are selected out of Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powder and CaO powder, and blended with the AlN powder which is used as raw powder as for an AlN sintered sheet material.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫公開特許公報(A) 平3-125463

⑬Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 23/15

識別記号

庁内整理番号

⑭公開 平成3年(1991)5月28日

7738-5F H 01 L 23/14  
7738-5F 23/12C  
Q※

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全9頁)

⑮発明の名称 半導体装置用軽量基板

⑯特願 平1-263710

⑰出願 平1(1989)10月9日

⑱発明者 吉田秀昭 埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱金属株式会社中央研究所内

⑲発明者 鳥海誠 埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱金属株式会社中央研究所内

⑳発明者 湯澤通男 埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱金属株式会社中央研究所内

㉑出願人 三菱金属株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番2号

㉒代理人 弁理士 富田和夫 外1名

最終頁に続く

## 明細書

量基板。

## 1. 発明の名称

半導体装置用軽量基板

(2) 上記窒化アルミニウム系焼結板材が、酸化イットリウムおよび酸化カルシウムのうちの1種または2種:0.1~10重量%、を含有し、残りが窒化アルミニウムと不可避不純物からなる組成を有することを特徴とする上記特許請求の範囲第(1)項記載の半導体装置用軽量基板。

## 2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁板材が、平均層厚:0.2~20μmの表面酸化層を有する窒化アルミニウム系焼結板材の少なくとも両面に平均層厚:0.01~10μmの酸化けい素系被覆層を形成したものからなり、

かつ、上記絶縁板材の一方面にはAlまたはAl合金からなるヒートシンク板材が、また上記絶縁板材の他方面には同じくAlまたはAl合金からなる回路形成用薄板材が、それぞれAl-Si系合金またはAl-Ge系合金からなるろう材にて積層接合され、

さらに、上記回路形成用薄板材の表面の所定部分または全面にCuまたはNiメッキ層を形成した構造を有することを特徴とする半導体装置用軽

(3) 上記酸化けい素系被覆層が、実質的に酸化けい素からなることを特徴とする上記特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載の半導体装置用軽量基板。

(4) 上記酸化けい素系被覆層が、酸化ジルコニウム:1~50重量%、を含有し、残りが酸化けい素と不可避不純物からなる組成を有することを特徴とする上記特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載の半導体装置用軽量基板。

(5) 上記酸化けい素系被覆層が、酸化チタニウム:1~50重量%、

を含有し、残りが酸化けい素と不可避不純物からなる組成を有することを特徴とする上記特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載の半導体装置用軽量基板。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

この発明は、軽量にして、熱伝導性（放熱性）にすぐれ、したがって半導体装置の高集積化および大電力化に十分対応することができる半導体装置用基板に関するものである。

#### [従来の技術]

従来、一般に、半導体装置用基板としては、例えば第2図に概略説明図で示されるように、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$  で示す) 焼結体からなる絶縁板材C'の両側面に、それぞれCu薄板材B'を液相接合し、この液相接合は、例えば前記Cu薄板材の接合面に酸化銅 ( $Cu_2O$ ) を形成しておき、前記  $Al_2O_3$  焼結体製絶縁板材と重ね合せた状態で、 $1065\sim1085^{\circ}C$  に加熱して接合面

に前記  $Cu_2O$  と Cuとの間で液相を発生させて結合することからなり、また前記 Cu薄板材のうち、前記絶縁板材C'の一方側が回路形成用導体となり、同他方側がヒートシンク板材A'とのはんだ付け用となるものであり、この状態で、通常 Pb-Sn合金からなるはんだ材（一般に $450^{\circ}C$ 以下の融点をもつものをはんだという）D'を用いて、Cuからなるヒートシンク板材A'に接合してなる構造のものが知られている。

#### [発明が解決しようとする課題]

しかし、近年の半導体装置の高集積化および大電力化に伴って、装置自体が大型化し、重量化する傾向にあり、したがってこれを構成する部材の軽量化が強く望まれているが、上記の従来半導体装置用基板においては、これの構成材である  $Al_2O_3$  焼結体が約 $15\sim20W/m \cdot K$  の相対的に高い熱伝導度を有し、かつ Cuが約 $390W/m \cdot K$  の一段と高い熱伝導度をもつことから、すぐれた熱伝導性（放熱性）を示すが、これを構成するヒートシンク板材A'および薄板材B'が

- 3 -

いずれも重質の Cu であり、さらにこれに重質の Pb-Sn合金はんだ材D'が加わるために、これらの要求に対応することができないのが現状である。

#### [課題を解決するための手段]

そこで、本発明者等は、上述のような観点から、すぐれた熱伝導性をもった上で、さらに軽量の半導体装置用基板を開発すべく研究を行なった結果、ヒートシンク板材および薄板材として、Cuのもつ熱伝導度：約 $390W/m \cdot K$  と同様に $150\sim250W/m \cdot K$  の高い熱伝導度を有し、かつ Cuより一段と軽量の純Alや、例えば Al-2.5% Mg-0.2% Cr合金および Al-1% Mn合金などのAl合金を用いると共に、絶縁板材として、 $Al_2O_3$  焼結体と同等に軽量で、それより高い熱伝導度を有する窒化アルミニウム（以下 AlNで示す）系焼結体を適用し（ちなみに、 $Al_2O_3$  焼結体の熱伝導度は $15\sim20W/m \cdot K$  であるのに対して、AlN系焼結体のそれは $50\sim270W/m \cdot K$ ）、このAlN系焼結板材の両面

- 4 -

に、Al-13% Si合金、Al-7.5% Si合金、Al-9.5% Si-1% Mg合金、および Al-7.5% Si-10% Ge合金などのAl-Si系合金や、Al-15% Ge合金などのAl-Ge系合金からなるろう材（以上重量%、以下%は重量%を示す）を、箔材、あるいは前記ヒートシンク板材および薄板材の接合面にクラッドした状態で用いて、ヒートシンク板材および薄板材をそれぞれ積層接合し、この場合 AlN系焼結板材に対するヒートシンク板材および薄板材のろう付け密着性を向上させるために、AlN系焼結板材の少なくとも接合面に、表面酸化層を形成すると共に、この表面酸化層形成面には酸化けい素（以下  $SiO_2$  で示す）系被覆層を形成しておき、さらに上記の通り AlN系焼結板材の一方面に、表面酸化層および  $SiO_2$  系被覆層を介してろう付けされた Al または Al 合金の薄板材の表面の所定部分または全面に回路形成用および部品はんだ付け用として Cu または Ni メッキ層を形成した構造にすると、構成部材すべてが軽量にして熱伝導

- 5 -

- 6 -

性の良好な Al または Al 合金と Al-N 系焼結体で構成されることになることから、基板全体が軽量化され、かつ放熱性のすぐれたものになるという研究結果を得るに至ったのである。

この発明は、上記研究結果にもとづいてなされたものであって、第 1 図に概略説明図で示されるように、

絶縁板材 C を、平均層厚: 0.2~20μm の表面酸化層 C-S を有する Al-N 系焼結板材 C-B の少なくとも両面に平均層厚: 0.01~10μm の SiO<sub>2</sub> 系被覆層 C-C を形成したもので構成し、

この場合 Al-N 系焼結板材 C-B は、

酸化イットリウム（以下 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> で示す）および酸化カルシウム（以下 CaO で示す）のうちの 1 種または 2 種: 0.1~10 重量 %、

を含有し、残りが Al-N と不可避不純物からなる組成もつものが望ましく、

また、 SiO<sub>2</sub> 系被覆層 C-C としては、

(a) 実質的に SiO<sub>2</sub> からなるもの、

(b) 酸化ジルコニウム（以下 ZrO<sub>2</sub> で示す）：

1~50%、

を含有し、残りが SiO<sub>2</sub> と不可避不純物からなる組成をもつもの、

(c) 酸化チタニウム（以下 TiO<sub>2</sub> で示す）：

1~50%、

を含有し、残りが SiO<sub>2</sub> と不可避不純物からなる組成をもつもの、

以上 (a)~(c) のいずれかで構成されることが望ましく、

上記絶縁板材 C の一方に Al または Al 合金からなるヒートシンク板材 A を、また上記絶縁板材 C の他方面に同じく Al または Al 合金からなる回路形成用薄板材 B を、それぞれ Al-Si 系合金または Al-Ge 系合金からなるろう材 D を用いて積層接合し、

さらに、上記回路形成用薄板材 B の表面の所定部分または全面に Cu または Ni メッキ層を形成してなる放熱性にすぐれた半導体装置用軽量基板に特徴を有するものである。

さらに、この発明の基板の構成部材について、

- 7 -

以下に詳述する。

#### (a) Al-N 系焼結板材

この Al-N 系焼結板材は、通常の粉末冶金法にて製造されるが、その製造に際しては、原料粉末として用いられる Al-N 粉末に、 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粉末および CaO 粉末のうちの 1 種または 2 種を配合するのが望ましく、これら粉末の配合によって、焼結性が一段と改善されて Al-N 系焼結板材の強度が向上するようになるほか、後工程での Al-N 系焼結板材表面部の酸化層の形成に際して、酸化が促進されて緻密組織を有する酸化層のすみやかな形成が可能となるものであり、しかし、その配合割合が 0.1% 未満では前記の作用に所望の効果が得られず、一方その配合割合が 10% を越えると自体の熱伝導性が低下するようになることから、その配合割合（含有割合と同じ）を 0.1~10% としなければならない。

#### (b) Al-N 系焼結板材表面部に形成される酸化層

この表面酸化層は、 Al-N 系焼結板材と Al または Al 合金のヒートシンク板材および薄板材と

の Al-Si 系合金または Al-Ge 系合金からなるろう材によるろう付け密着性を、 SiO<sub>2</sub> 系被覆層との共存において向上させるために形成されるが、その平均層厚が 0.2μm 未満では SiO<sub>2</sub> 系被覆層との間に十分な密着性を確保することができず、一方その平均層厚が 20μm を越えると、 Al-N 系焼結板材のもつすぐれた熱伝導性が損なわれるようになるので、その平均層厚を 0.2~20μm としなければならない。

また、表面酸化層は、 Al-N 系焼結板材に、酸素分圧: 10<sup>-2</sup>~1 気圧、水蒸気分圧: 10<sup>-3</sup> 気圧以下の雰囲気中で、 1100~1500°C の温度に、層厚に応じた所定時間保持、の条件で酸化処理を施すことにより形成されるものであり、 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を主成分とするものである。

#### (c) SiO<sub>2</sub> 系被覆層

SiO<sub>2</sub> 系被覆層は、 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を主成分とする表面酸化層、並びに Al-Si 系合金または Al-Ge 系合金からなるろう材との密着性にすぐれたものであり、 Al-N 系焼結板材と Al また

- 9 -

- 10 -

はAl合金のヒートシンク板材および薄板材とのろう付け接合には不可欠の介在層であるが、その平均層厚が0.01μm未満では所望の接合強度を確保することができず、一方その平均層厚が10μmを越えると熱伝導性（放熱性）が損なわれるようになるので、その平均層厚を0.01~10μmとしなければならない。

また、 $\text{SiO}_2$ 系被覆層は、これを実質的に $\text{SiO}_2$ で構成してもすぐれた接合強度が得られるが、 $\text{SiO}_2$ に、 $\text{ZrO}_2$ または $\text{TiO}_2$ を1~50%の割合で含有させると、密着性が一段と向上するようになり、基板が実用時に加熱と冷却の繰り返しによる熱衝撃にさらされた場合にも表面酸化層とろう材間に長期に亘ってすぐれた密着性が保持されるようになるが、その含有割合が1%未満では上記の作用に所望の効果が得られず、その含有割合が50%を越えるとろう材との密着性に劣化傾向が現われはじめるので、その含有割合は1~50%としなければならない。

さらに、この $\text{SiO}_2$ 系被覆層は、これが $\text{SiO}_2$

で構成される場合には、例えば、

(a) ターゲット材質：純度99.9%の高純度石英

ガラス、

ターゲット寸法：直径3mm×高さ10mm、

電 力 : 100 W、

AlN系焼結板材の回転数：10r.p.m.、

の条件での高周波スパッタ法、

(b) エチルシリケート:347gと、エチルアルコール:500gと、0.9% HCl水溶液:190.2gの割合の混合液を、500r.p.m.で回転するAlN系焼結板材の表面に10秒間ふりかけ、温度:800°Cに10分間保持する焼成を1サイクルとし、これを所定厚さになるまで繰り返し行なうことからなるソルゲル法、

(c) 反応ガス： $\text{Si}_2\text{H}_6/\text{O}_2=0.015$ （容量比）、

反応容器内圧力:0.2torr、

AlN系焼結板材の温度:150°C、

光：水銀ランプ発光光、

の条件での光化学蒸着法（以下光CVD法という）、

- 12 -

以上(a)~(c)のうちのいずれかの方法で形成するのがよく、また $\text{ZrO}_2$ や $\text{TiO}_2$ を含有した $\text{SiO}_2$ 系被覆層も、上記の(a)~(c)のいずれかの方法を用い、それぞれターゲット材質、混合液、あるいは反応ガスの組成を所定組成に調製することにより形成することができる。

#### [実施例]

つぎに、この発明の半導体装置用基板を実施例により具体的に説明する。

まず、原料粉末として、いずれも1~3μmの平均粒径を有するAlN粉末、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 粉末、および $\text{CaO}$ 粉末を用い、これら原料粉末をそれぞれ第1表に示される配合組成に配合し、ポールミルにて72時間湿式混合し、乾燥した後、さらにこれに有機バインダーを添加して混合し、ドクターブレード法によりグリーンシートに形成し、ついで常圧の $\text{N}_2$ 雰囲気中、温度:1800°Cに2時間保持の条件で焼結して、実質的に配合組成と同一の成分組成を有し、かつ幅:50mm×厚さ:0.63mm×長さ:75mmの寸法をもったAlN系焼結板材を形成

し、ついで、これらのAlN系焼結板材に、酸素分圧:0.1~1気圧、水蒸気分圧： $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}$ 気圧の雰囲気中、1350~1450°Cの温度に所定時間保持の条件で酸化処理を施して第1表に示される平均層厚の表面酸化層を形成し、さらに引続いて、前記表面酸化層上に、通常の高周波スパッタ法、ソルゲル法、および光CVD法のうちのいずれかの方法にて、同じく第1表に示される組成および平均層厚を有する $\text{SiO}_2$ 系被覆層を形成することにより絶縁板材A~Vをそれぞれ製造した。

さらに、ヒートシンク板材として、いずれも幅:50mm×厚さ:3mm×長さ:75mmの寸法を有し、また薄板材として、いずれも幅:45mm×厚さ:1mm×長さ:70mmを有し、かつ

(a) 純Al、

(b) Al-2.5%Mg-0.2%Cr合金（以下、Al-Mg-Cr合金という）、

(c) Al-1%Mn合金（以下、Al-Mn合金という）、

種別	Al-N系焼結板材			表面酸化層の成分組成(重量%)			SiO <sub>2</sub> 系被覆層			平均層厚 (cm)
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	AlN	平均層厚 (μm)	ZrO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	残		
A	0.1	-	残	0.5	40.3	-	-	残	0.2	
B	0.5	-	残	3.2	-	35.4	-	残	0.05	
C	1.5	-	残	14.3	30.2	-	-	残	3.0	
D	2.5	-	残	5.8	-	15.1	-	残	0.8	
E	5	-	残	4.0	-	-	-	100	6.8	
F	7	-	残	0.2	-	1.6	-	残	1.2	
G	9	-	残	1.2	-	-	-	100	0.5	
H	10	-	残	11.3	1.2	-	-	残	0.4	
I	-	0.1	残	6.2	-	47.6	-	残	0.01	
J	-	1	残	2.4	-	-	-	100	8.7	
K	-	2.5	残	0.5	10.3	-	-	残	3.1	

第 1 表

種別	Al-N系焼結板材			表面酸化層の成分組成(重量%)			SiO <sub>2</sub> 系被覆層			平均層厚 (cm)
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	AlN	平均層厚 (μm)	ZrO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	残		
L	-	4	残	10.2	-	20.5	-	残	0.1	
M	-	5	残	1.3	20.6	-	-	残	0.5	
N	-	6.5	残	7.8	-	-	-	100	0.9	
O	-	8	残	12.6	-	5.4	-	残	1.5	
P	-	9.5	残	4.3	-	-	-	100	0.6	
Q	0.1	0.1	残	0.3	-	-	-	100	2.4	
R	1	1	残	2.3	-	-	-	100	0.32	
S	0.5	2	残	15.4	6.8	-	-	残	0.05	
T	3	1	残	5.2	-	10.4	-	残	0.8	
U	4	2	残	8.8	-	-	-	100	9.6	
V	3	5	残	19.6	-	2.1	-	残	0.3	

第 1 表 (続き)

(d) Al - 0.02% Ni 合金（以下、Al - Ni 合金という）、

(e) Al - 0.005% B 合金（以下、Al - B 合金という）、

以上(a)～(e)のうちのいずれかからなる板材を用意し、またろう材として、厚さ：50μmを有し、かつ、

(a) Al - 13% Si 合金、

(b) Al - 7.5% Si 合金、

(c) Al - 15% Ge 合金、

以上(a)～(c)のうちのいずれかからなる箔材を用意し、ろう材として、

(d) Al - 9.5% Si - 1% Mg 合金（以下、Al - Si - Mg 合金という）、

(e) Al - 7.5% Si - 10% Ge 合金（以下、Al - Si - Ge 合金という）、

上記(d)または(e)を適用する場合には、上記のヒートシンク板材および薄板材の圧延加工時に30μmの厚さにクラッドしてろう付け板材（プレーリングシート）とした状態で用い、ついでこれら

の構成部材を第2表に示される組合せで第1図に示される状態に積み重ね、この状態で真空中、430～810°Cに10分間保持の条件でろう付けして積層接合体とし、これに温度：350°Cに30分間保持後常温まで炉令の熱処理を施し、引続いて前記積層接合体を構成する薄板材の表面全面に、厚さ：0.5μmのCuまたはNiメッキ層を通常の無電解メッキ法により形成することにより本発明基板1～22をそれぞれ製造した。

一方、比較の目的で、第2図に示されるように、幅：50mm×厚さ：0.63mm×長さ：75mmの寸法をもった純度：96%のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>焼結体からなる絶縁板材を用い、これの両側から幅：45mm×厚さ：0.3mm×長さ：70mmの寸法をもった無酸素銅薄板材（2枚）ではさんだ状態で重ね合わせ、この状態で酸素：1容量%含有のAr雰囲気中、温度：1075°Cに50分間保持の条件で加熱し、この酸化性雰囲気で表面に形成したCu<sub>2</sub>Oと母材のCuとの共晶による液相を接合面に発生させて接合し、ついでこの接合体を、厚さ：300μmの箔材とした

種別	絶縁板材 種別	ヒートシンク 板材の材質	薄板材の材質	う 材		熱伝導度 (W/m·K)	接合強度 (kg/mm <sup>2</sup> )	重量 相対比
				形	状	材	質	
1	A	A <sub>0</sub> - Mn 合金	純A <sub>0</sub>	箔	材	A <sub>0</sub> - 7.5 % Si 合金	200サイクル後 も割れなし	148 2以上
2	B	A <sub>0</sub> - Mg - Cr 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - Si - Ge 合金	"	140 " " 0.353
3	C	A <sub>0</sub> - Mg - Cr 合金	純A <sub>0</sub>	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Mg 合金	"	"	134 " " 0.352
4	D	A <sub>0</sub> - Ni 合金	純A <sub>0</sub>	箔	材	A <sub>0</sub> - 13% Si 合金	"	159 " " 0.353
5	E	A <sub>0</sub> - Ni 合金	A <sub>0</sub> - Ni 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 15% Si 合金	"	158 " " 0.354
6	F	A <sub>0</sub> - B 合金	純A <sub>0</sub>	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Mg 合金	"	"	151 " " 0.353
7	G	A <sub>0</sub> - B 合金	A <sub>0</sub> - B 合金	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Ge 合金	"	"	156 " " 0.354
8	H	A <sub>0</sub> - B 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 7.5 % Si 合金	"	149 " " 0.352
9	I	A <sub>0</sub> - B 合金	純A <sub>0</sub>	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Mg 合金	"	"	158 " " 0.352
10	J	A <sub>0</sub> - Mg - Cr 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 7.5 % Si 合金	"	137 " " 0.354
11	K	A <sub>0</sub> - Mn 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Ge 合金	"	"	135 " " 0.353
12	L	A <sub>0</sub> - B 合金	A <sub>0</sub> - B 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 7.5 % Si 合金	"	159 " " 0.354
13	M	A <sub>0</sub> - B 合金	純A <sub>0</sub>	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Ge 合金	"	"	157 " " 0.352
14	N	A <sub>0</sub> - B 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 13% Si 合金	"	150 " " 0.352
基	O	A <sub>0</sub> - Mg - Cr 合金	純A <sub>0</sub>	箔	材	A <sub>0</sub> - Ge 合金	"	142 " " 0.353
基	P	A <sub>0</sub> - Ni 合金	純A <sub>0</sub>	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Mg 合金	"	"	151 " " 0.353
基	Q	A <sub>0</sub> - B 合金	A <sub>0</sub> - B 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 7.5 % Si 合金	"	159 " " 0.354
基	R	A <sub>0</sub> - Ni 合金	A <sub>0</sub> - Ni 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 7.5 % Si 合金	"	158 " " 0.354
板	S	A <sub>0</sub> - Ni 合金	純A <sub>0</sub>	箔	材	A <sub>0</sub> - Ge 合金	"	157 " " 0.352
板	T	A <sub>0</sub> - Mn 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - 15% Si 合金	"	144 " " 0.354
板	U	A <sub>0</sub> - Mn 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	クラッド材	A <sub>0</sub> - Si - Mg 合金	"	"	146 " " 0.352
板	V	A <sub>0</sub> - Mg - Cr 合金	A <sub>0</sub> - Mn 合金	箔	材	A <sub>0</sub> - Ge 合金	"	133 " " 0.354
板	從	來	基	板			20	160 " " 1

第 2 表

Pb-60%Sn合金からなるはんだ材を用いて、幅：50mm×厚さ：3mm×長さ：75mmの寸法をもった無酸素銅からなるヒートシンク板材の片面にはんだ付けすることにより従来基板を製造した。

ついで、本発明基板1～22および従来基板について、一般に半導体装置用基板の評価試験として採用されている試験、すなわち温度：125℃に加熱後、-55℃に冷却を1サイクルとする繰り返し加熱試験を行ない、絶縁板材に割れが発生するに至るまでのサイクル数を20サイクル毎に観察して測定し、またレーザ・フラッシュ法による熱伝導度の測定、および絶縁板材とヒートシンク板材の接合強度の測定を行ない、さらに本発明基板1～22の重量を測定し、従来基板の重量を1とし、これに対する相対比を求めた。これらの結果を第2表に示した。

#### (発明の効果)

第2表に示される結果から、本発明基板1～22は、いずれも従来基板と同等のすぐれた熱伝導性および接合強度を示し、苛酷な条件下での加熱・

冷却の繰り返しによっても、絶縁板材に割れの発生が見られないのに対して、従来基板ではAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>焼結体とCu間の大きな熱膨張係数差に原因して絶縁板材に比較的早期に割れが発生するものであり、また本発明基板1～22は、従来基板に比して約65%の重量減を示し、軽量化の著しいことが明らかである。

上述のように、この発明の半導体装置用基板は、軽量にして、放熱性（熱伝導性）にすぐれ、かつ構成部材の接合も強固なので、半導体装置の高集成化および大電力化に十分対応することができ、かつ苛酷な条件下での実用に際してもセラミック質の絶縁板材に割れなどの欠陥発生なく、信頼性のきわめて高いものであるなど工業上有用な効果をもたらすものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の半導体装置用基板の概略説明図、第2図は従来半導体装置用基板の概略説明図である。

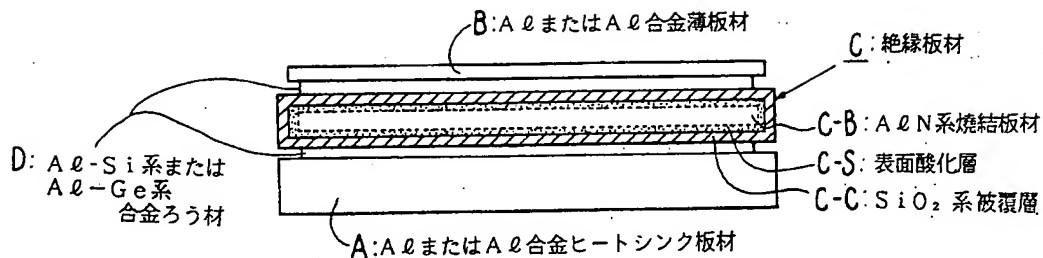
- 20 -

- 21 -

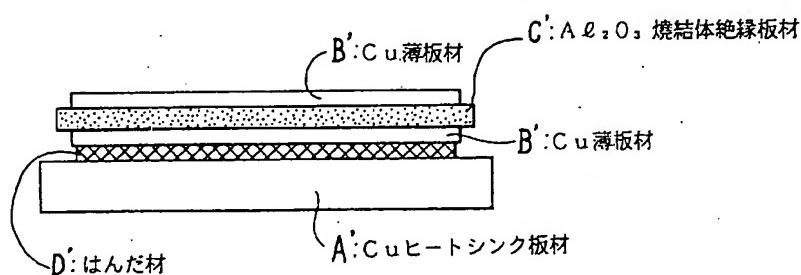
A, A' … ヒートシンク板材、  
 B, B' … 薄板材、 C, C' … 絶縁板材、  
 C-B … AlN系焼結板材、  
 C-S … 表面酸化層、  
 C-C … SiO<sub>2</sub>系被覆層、  
 D … ろう材、 D' … はんだ材。

出願人：三菱金属株式会社

代理人：富田和夫 外1名



第 1 図



第 2 図

## 第1頁の続き

⑤Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	
C 04 B 35/58	D	7412-4G	
	F	7412-4G	
H 01 L 41/87	M	7412-4G	
21/52	A	8728-5F	
23/12			7220-5F
23/373			H 01 L 23/36
			M

## 手 続 補 正 書 (自発)

平成 2年 4月 23日

特許庁長官殿

## 1. 事件の表示

特願平1-263710号

## 2. 発明の名称

半導体装置用軽量基板

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区大手町一丁目5番2号

氏名(名称) (626) 三菱金属株式会社

代表者 永野 健

## 4. 代理人

住所 東京都千代田区神田錦町一丁目23番地

宗保第二ビル8階

〒101 電話(03)233-1676・1677

氏名 弁理士(7667)富田和夫



## 5. 拒絶理由通知の日付

自発

## 6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

## 7. 補正の内容

別紙の通り

方式審査



## (1) 明細書、発明の詳細な説明の項、

## (a) 第10頁、第10行、

「AlN系焼結板材に、」とあるを、

「望ましくは通常の条件でのエッチング処理により予め表面を粗面化したAlN系焼結板材に、」と訂正する。

## (b) 第14頁、第1行、

「AlN系焼結板材に、」とあるを、

「AlN系焼結板材に、主成分としてNaOHを7%含有する液温: 60℃のアルカリ性水溶液中に30分間浸漬の条件下エッチング処理を施して表面粗さを25S(JIS規格)に粗面化した状態で、」と訂正する。

以上

- 1 -